

Partial English Translation of
LAI D OPEN unexamined
JAPANESE PATENT APPLICATION

Publication No. 64-055987

Lower left column on page 3

Further, discrimination is made as to whether the pixels are those at the boundary between the static blocks adjacent to each other or those inside the boundary, and the pixels are divided into the region ② and the region ①. The filter characteristic A is employed when the thus divided pixels are in the region ①, and the filter characteristic B is employed when the pixels are in the region ②. Further, the filter characteristic C is employed when the thus divided pixels are in the region ③, the filter characteristic D is employed when the pixels are in the region ④ and the filter characteristic E is employed when the pixels are in the region ⑤. More specifically, it becomes possible to smoothly connect boundaries of blocks including outline parts thereof by changing the filter characteristics of the five pixel regions to $① < ② < ③ < ④ < ⑤$, for example.

Although the pixels are divided into the regions ①, ②, ③, ④ and ⑤ in the above explanations, division can be made as listed in the below-mentioned (a) to (p), which are combinations of the five regions. Figure 6 shows the types (a) to (l) of region divisions.

- (a) division into the region ①+④ and the region ②+③+⑤
- (b) division into the region ①+②+④ and the region ③+⑤
- (c) division into the region ①+②+③+④ and the region ⑤

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-055987

(43)Date of publication of application : 02.03.1989

(51)Int.Cl.

H04N 7/13

(21)Application number : 62-213904

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 26.08.1987

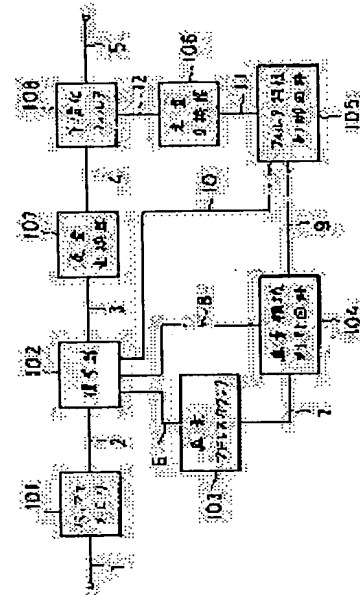
(72)Inventor : NAKANO YOSHITAKA
OKI JUNICHI

(54) METHOD AND DEVICE FOR DECODED MOVING IMAGE SIGNAL SMOOTHING PROCESSING

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce deterioration of a picture in quality due to coding distortion by discriminating between a picture element in a moving block area and a picture element in a still block area, and switching the degree of smoothing of a smoothing filter for each picture element area depending on the result of said discrimination.

CONSTITUTION: A picture element area discriminating circuit 104 outputs identification signals 9 that represent five picture element areas by using a picture element counting value 7 and a moving/still block identifying signal 8. In case of a moving block area, each picture element to be filter-processed is discriminated whether it is a picture element of the boundary or a picture element inside the boundary by using the counting value 7, and the picture elements are divided into two areas. In case of a still block area, whether a moving block neighbors or not is decided by referring to surrounding moving/ still block identifying signals, and the picture elements are divided into three areas. Accordingly, in the smoothing filter 108, the smoothing processing is executed by multiplying the surrounding picture elements and a center picture element with characteristic coefficients.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-55987

⑤ Int.Cl.⁴

H 04 N 7/13

識別記号

庁内整理番号

Z-8725-5C

④ 公開 昭和64年(1989)3月2日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全9頁)

⑬ 発明の名称 復号動画像信号平滑化処理方法とその装置

① 特 願 昭62-213904

② 出 願 昭62(1987)8月26日

⑦ 発 明 者	中 野 吉 孝	東京都港区芝5丁目33番1号	日本電気株式会社内
⑦ 発 明 者	大 木 淳 一	東京都港区芝5丁目33番1号	日本電気株式会社内
⑦ 出 願 人	日本電気株式会社	東京都港区芝5丁目33番1号	
⑦ 代 理 人	弁理士 本庄 伸介		

明 細 書

1. 発明の名称

復号動画像信号平滑化処理方法とその装置

2. 特許請求の範囲

(1) ブロック単位で復号化した動画像信号に対して平滑化処理を施す方法において、前記動画像信号について動ブロック領域の画素と静止ブロック領域の画素との判別をし、当該判別に応じて画素領域ごとに平滑化フィルタにおける平滑化の度合を切換えることを特徴とする復号動画像信号平滑化処理方法。

(2) ブロック単位処理を基本とした動画像復号器から出力される復号動画像信号に対して平滑化処理を施す装置において、画素の位置をカウントする回路と、このカウント回路における画素カウント値と周囲の画素領域における動ブロックと静止ブロックの識別信号を参照して分割する画素領域を判別する回路と、この判別回路で判別され

た画素領域ごとに復号化パラメータの粗さに応じた平滑度の指示の信号を生成する平滑度制御回路と、前記平滑度指示信号に従い前記復号動画像信号の平滑化処理を行なう回路とを有する復号動画像信号平滑化処理装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はブロック単位処理で復号化された画像に対して、動静止ブロック別および画素位置別に強さの異なる平滑化フィルタ処理を行ない、さらに復号化パラメータの粗さに応じて時間的に平滑化フィルタの強さを変えることを特徴とする復号動画像信号の平滑化処理方法およびその装置に関する。

(従来技術)

画像信号を高い能率で符号化するため、主にブロック単位で適応的に符号化する動画像符号化復号化方式およびその装置が従来から多く使われている。また、符号化によるブロック歪を除去する

後置フィルタには一般的に復号化した画像信号に対して全画面に同じ特性の平滑化フィルタを用いる。あるいはブロック境界部分のみに用いるという方法が知られている。三ッ矢らの「後置フィルタ処理によるブロック符号化画像の画質改善法の検討」信学技報IE84-46の論文では、得られた復号画像のブロックの境界が顕在化する輝度変化の少ないブロックに対してだけ、第9図のように復号画像のブロック境界の画素あるいはブロックの四隅の画素において周囲8画素を用いてフィルタ処理を行なう方法を用いている。このフィルタ処理は第8図のブロック図のように示される。復号器61で得られた復号画像信号51を後置フィルタ回路62の平滑化フィルタ71と遅延回路72に入力し、同じ特性係数を用いて平滑化フィルタ処理を施した画像信号52と遅延回路の出力画像信号53をセレクト73に入力する。セレクト73では復号器61から出力される切換え信号54により、ブロックの境界が顕在化しているブロックの境界の画素あるいはブロックの四隅の画素のときは平滑化フィルタ処

理を施した画像信号52を選択し、その他の画素では遅延回路の出力画像信号53を選択し、画像信号55を出力する。

(発明が解決しようとする問題点)

動画像復号化装置において、復号化した画像信号をそのまま出力すると、符号化による歪が見えてしまい、視覚的に画像品質の劣化を伴うことが多い。特に、ブロック単位で適応的に符号化復号化する場合では、第3図の(a)のように復号画像は符号化によるブロック歪を生じることが多い。このようなブロック歪は通常のTV画面では見慣れない歪であるから、視覚上、致命的な画質劣化となってしまうという問題点がある。そこで、従来の一般的方法のように復号化した動画像に対して全画面に同じ特性の平滑化フィルタを用いると画面の解像度が全体的に低下してしまう。また、動画像の符号化復号化においては、従来例として述べた三ッ矢らの「後置フィルタ処理によるブロック符号化画像の画質改善法の検討」信学技報IE84-46のように輝度変化の少ない部分にブ

ロック歪が生じるのではなく、動いた部分のみを符号化復号化するから、動いているブロックにブロック歪が生じ易く、特に動画像の輪郭部分にブロックの境界があることが多い。このとき、ブロック歪の生じている境界部分だけに平滑化フィルタを用いるとブロック境界部分の解像度だけが低下し、フィルタ処理をしていない部分とフィルタ処理をした部分が急激な解像度の違いにより顕在化してしまうという問題点がある。

そこで、本発明の目的は、画面の全体的な解像度の低下を抑えながら、符号化歪による画像品質の劣化を軽減する復号動画像信号平滑化処理方法とその装置の提供にある。

(問題点を解決するための手段)

本願の第1の発明によると、ブロック単位で復号化した動画像信号に対して平滑化処理を施す方法であって、前記動画像信号について、動ブロック領域の画素と静止ブロック領域の画素との判別をし、当該判別に応じて画素領域ごとに平滑化フィルタにおける平滑化の度合を切換えることを

特徴とする復号動画像信号平滑化処理方法が得られる。

また、本願の第2の発明によると、ブロック単位処理を基本とした動画像復号器から出力される復号動画像信号に対して平滑化処理を施す装置であって、画素の位置をカウントする回路と、このカウント回路における画素カウント値と周囲の画素領域における動ブロックと静止ブロックの識別信号を参照して分割する画素領域を判別する回路と、この判別回路で判別された画素領域ごとに復号化パラメータの粗さに応じた平滑度の指示の信号を生成する平滑度制御回路と、前記平滑度指示信号に従い前記復号動画像信号の平滑化処理を行なう回路とを有する復号動画像信号平滑化処理装置が得られる。

(作用)

本願発明によると、復号画像がたとえば、第3図の(a)のようなブロック歪のある画像の場合、ブロック境界で振幅の不連続(第4図の(a))が生じている。この復号画像を視覚的にブロック

歪のない滑らかな画像にするため、ブロック歪の大きいブロックの境界の画素およびその画素に近い位置にある画素、あるいはブロックの内側の画素に対して高域周波数をカットする平滑化処理を行なうとブロックの境界を滑らかに繋ぐことができ(第4図の(c)、第3図の(c))のようにブロック歪のない画像が得られる。さらに詳しく述べると、復号画像において歪の大きい領域とそうでない領域を視覚的に滑らかにするため、動ブロック(符号化したブロック)の境界の画素とその内側の画素および静止ブロック(符号化しなかったブロック)の境界の画素とその内側の画素の領域ごとに平滑化フィルタの特性を切り換えて用いる。第5図において、フィルタ特性の強さが特性A<特性B<特性C<特性D<特性Eとなる特性係数を用意し、特性を切換える領域を次の5つの領域とする。

① 静止ブロック内におけるブロック境界の画素より内側の画素領域、かつ動ブロックとの境界から3画素以上離れた静止ブロック内における画素

に隣接した静止ブロックの境界の画素かその内側の画素かを判別し、②の領域と①の領域に分割する。このように分割された画素が①の領域のときはフィルタ特性Aを選び、②の領域のときはフィルタ特性Bを選び、③の領域のときはフィルタ特性Cを選び、④の領域のときはフィルタ特性Dを選び、⑤の領域のときはフィルタ特性Eを選んで用いる。すなわち5つの画素領域に対して①<②<③<④<⑤のようにフィルタ特性の強さを切換えることによって輪郭部分を含むブロックの境界も滑らかに繋ぐことができる。

以上の説明では画素を①～⑤の領域に分割したが、5つの領域を組合せることにより次に示す(a)～(p)のように選んでもよい。第6図に(a)～(l)までの領域分割を示す。

(a) ①+④、②+③+⑤の2つの領域に分割する。

(b) ①+②+④、③+⑤の2つの領域に分割する。

(c) ①+②+③+④、⑤の2つの領域に分割

領域。

② 互いに隣接した静止ブロック内における境界の周囲画素領域(ただし、③の領域は除く)。

③ 動ブロックの境界から2画素離れた、あるいは少なくとも2画素以上離れた静止ブロック内における画素領域。

④ 動ブロック内における境界の画素より内側の画素領域。

⑤ 動ブロックと隣接した静止ブロックとの境界の画素および互いに隣接した動ブロック内における境界の周囲画素領域。

平滑化処理をする画素が動ブロック内の画素のとき、ブロック境界の画素かその内側の画素かを判別し、④の領域と⑤の領域に分割する。また、静止ブロック内の画素のとき、周囲ブロックを参照して動ブロックが隣接しているか否かを判定し、動ブロックが隣接している場合はブロック境界から1画素目か2画素目かそれとも3画素以上離れた内側の画素かを判別し、⑤の領域と③の領域および②の領域と①の領域に分割する。さらに互い

する。

(d) ①+②、③+④+⑤の2つの領域に分割する。

(e) ①+②+③、④+⑤の2つの領域に分割する。

(f) ①、②+③+④+⑤の2つの領域に分割する。

(g) ①、④、②+③+⑤の3つの領域に分割する。

(h) ①+②、④、③+⑤の3つの領域に分割する。

(i) ①+②+③、④、⑤の3つの領域に分割する。

(j) ①+②、③、④+⑤の3つの領域に分割する。

(k) ①、②+③、④+⑤の3つの領域に分割する。

(l) ①+②、③、④、⑤の4つの領域に分割する。

(m) ①、②+③、④、⑤の4つの領域に分割

する。

(n) ①+④、②、③、⑤の4つの領域に分割する。

(o) ①、②、④、③+⑤の4つの領域に分割する。

(p) ①、②、③、④+⑤の4つの領域に分割する。

さらに、第7図のように復号化のパラメータの粗さに応じてフィルタ特性の強さを変える。たとえば量子化特性が粗いときは歪が大きくなるので第5図の④、⑤の画素領域にボケが強いフィルタ特性Eを用いる。逆に量子化特性がやや細かいときにはブロック歪は顕著に現れないので第5図の②の画素領域にボケが最も弱いフィルタ特性Aを用い、③の画素領域にボケが比較的弱いフィルタ特性Bを用い、④および⑤の画素領域にフィルタ特性Cを用いる。このように復号化のパラメータの粗さに応じて平滑化フィルタの特性を時間的に変えて用いることによって、符号化歪の少ない場合には復号画像の解像度の低下を抑え、符号化歪

る。圧縮符号化信号2は復号器102において伸長復号化され、復号画像信号3を出力する。さらに、復号化処理のために用いたブロック同期信号6および動静ブロック識別信号8と復号化のパラメータ10を出力する。ブロック同期信号6は画素アドレスカウンタ103に入力され、ブロック内の画素の位置を示す画素カウント値7を出力する。画素カウント値7と動静ブロック識別信号8を画素領域判別回路104に入力する。画素領域判別回路104においては画素カウント値7と動静ブロック識別信号8を用いて5つの画素領域を表す識別信号9を出力する。まず動静ブロック識別信号8が動ブロック領域を表しているとき、これからフィルタ処理をする画素が境界の画素かそれともその内側の画素かを画素カウント値7によって判別し、第5図のように④の領域か⑤の領域に分割する。また、静止ブロック領域を表しているときは、周囲の動静ブロック識別信号を参照して動ブロックが隣接しているか否かを判定し、動ブロックが隣接している場合にはブロック境界から1画

の大きい場合には画質が改善できるという特徴がある。

(実施例)

第1図および第2図を参照して、ブロック単位で動画像信号を符号化した信号を受信側において復号化する動画像信号復号化装置に本願発明を適用した実施例について詳細に説明する。なお、本実施例においては各信号はデジタル信号である。また、送信されてくる信号は送信側においてTVライン走査をブロック単位のライン走査に変換されているものとする。

第1図および第2図は本願の第2の発明による装置の第1及び第2の実施例の構成をそれぞれ示し、以下にはそれら第2の発明の実施例に併せて本願の第1の発明の第1及び第2の実施例についても説明する。

まず、第1図の実施例について説明する。

第1図において、受信した圧縮符号化信号1はバッファメモリ101に一度蓄えられ、復号化のタイミングに合わせて圧縮符号化信号2を出力す

素目か2画素目かそれとも3画素以上離れた内側の画素かを画素カウント値7によって判別し、④の領域と③の領域および②の領域と①の領域に分割する。さらに互いに隣接した静止ブロックの境界の画素かその内側の画素かを画素カウント値7によって判別し、②の領域と①の領域に分割する。このように分割された5つの画素領域を表す識別信号9はフィルタ特性制御回路105に入力され、復号化のパラメータ10が粗い量子化のときには動ブロック内の④、⑤の領域にボケの強いフィルタ特性Eを選択し、静止ブロック内の③の領域にやや強めのフィルタ特性Cを選択する。また復号化のパラメータ10が細かい量子化のときにはボケの弱いフィルタ特性Bを選択する。すなわち第5図に示した①～⑤の画素領域に対して、復号化のパラメータ10の粗さに適したフィルタ特性を第7図のように選択するフィルタ特性制御信号11を出力する。このフィルタ特性制御信号11は復号画像信号3と同様にブロック単位のライン走査順序で出力される。復号画像信号3およびフィルタ特

性制御信号11はそれぞれ走査変換器106, 107においてブロック単位のライン走査をTVラインの走査に変換し、TVラインの走査順に復号画像信号4およびフィルタ特性制御信号12を画素単位に出力する。画像信号4は平滑化フィルタ108に入力され、フィルタ特性制御信号12に従って画素領域ごとにフィルタ特性の強さ(特性係数)を切換えて平滑化処理を行ない、画像信号5を出力する。第1図における平滑化フィルタ108では、周囲の画素および中心の画素に特性係数を掛合わせることでより平滑化処理され、そのため少なくとも3ライン以上のラインメモリが必要である。

次に、第2図の実施例について説明する。

第2図において、受信した圧縮符号化信号21はバッファメモリ201に一度蓄えられ、復号化のタイミングに合わせて圧縮符号化信号22を出力する。圧縮符号化信号22は復号器202において伸長復号化され、復号画像信号23を出力する。さらに、ライン同期信号26および復号化処理のために用いた動静ブロック識別信号28と復号化のパラメ

ータ30を出力する。ここで、動静ブロック識別信号28と復号化のパラメータ30は復号化に伴いブロック単位のライン走査で出力される。ライン同期信号26は画素アドレスカウンタ203に入力され、ブロックサイズ $N \times N$ に対しての N ライン内の画素の位置を示す画素カウント値27を出力する。動静ブロック識別信号28と復号化のパラメータ30は走査変換器204においてTVライン走査に変換され、TVライン走査順にそれぞれ動静識別信号31と復号化のパラメータ32を画素単位に出力する。画素カウント値27と動静識別信号31を画素領域判別回路205に入力する。画素領域判別回路205においては画素カウント値27と動静識別信号31を用いて5つの画素領域を表す識別信号29を出力する。まず動静識別信号31が動ブロック領域を表しているとき、これからフィルタ処理をする画素がブロック境界の画素かそれともブロックの内側の画素かを画素カウント値27によって判別し、第5図のように④の領域か⑤の領域に分割する。また、動静識別信号31が静止ブロック領域を表し

ているときは、周囲の動静識別信号を参照して動領域の画素が隣接しているか否かを判定し、動領域が隣接している場合にはブロック境界から1画素目か2画素目かそれとも3画素以上離れた内側の画素かを画素カウント値27によって判別し、④の領域と③の領域および②の領域と①の領域に分割する。さらに互いに隣接した静止ブロック領域の境界の画素かその内側の画素かを画素カウント値27によって判別し、②の領域と①の領域に分割する。このように分割された5つの画素領域を表す識別信号29はフィルタ特性制御回路206に入力され、復号化のパラメータ32が粗い量子化のときには動ブロック内の④, ⑤の領域にボケの強いフィルタ特性Eを選択し、静止ブロック内の③の領域にやや強めのフィルタ特性Cを選択する。また復号化のパラメータ32が細かい量子化のときにはボケの弱いフィルタ特性Bを選択する。すなわち第5図に示した①～⑤の画素領域に対して、復号化のパラメータ32の粗さに適したフィルタ特性を第7図のように選択するフィルタ特性制御信号

33を画素単位に出力する。復号画像信号23は走査変換器207においてブロック単位のライン走査をTVラインの走査に変換し、TVラインの走査順の復号画像信号24にする。復号画像信号24は平滑化フィルタ208に入力され、フィルタ特性制御信号33に従って画素領域ごとにフィルタ特性の強さを切換えて平滑化処理を行ない、画像信号25を出力する。第2図における平滑化フィルタ208では、周囲の画素および中心の画素に特性係数を掛合わせることでより平滑化処理され、そのため少なくとも3ライン以上のラインメモリが必要である。

第1図および第2図の実施例では、平滑化フィルタ回路108, 208は走査変換器107, 207の後段に置かれているが、走査変換器106, 204は必要なくなる。また、平滑化フィルタ108, 208には2ブロックライン以上のメモリが必要である。

以上の説明においては、画素領域を5つに分割した場合について述べたが第6図に示す(a)～(f)のように2つの画素領域に分割してもよ

い。また、(g)～(k)のように3つの画素領域に分割してもよい。さらに(l)～(p)のように4つの画素領域に分割してもよい。

(発明の効果)

本願発明によると、平滑化フィルタによりブロック境界の歪が顕著でなくなり符号化歪を大幅に軽減できるから、視覚上大きな画質改善を得ることができる。また本願発明では、符号化歪の異なる画素領域および符号化歪の程度に合わせて平滑化フィルタの特性を変えて平滑化処理をするので、復号画像全体の解像度の低下を少なくでき、視覚的に見やすい復号画像が得られる。

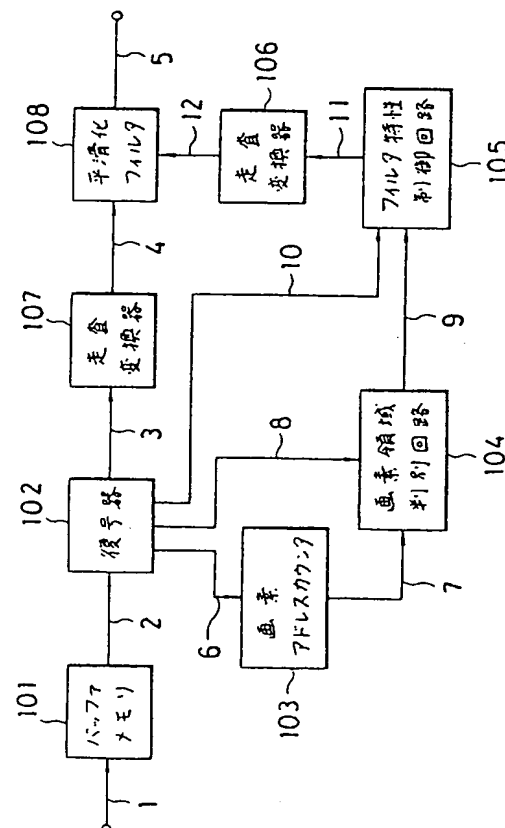
4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図は本願発明の実施例を示すブロック図、第3図(a)、(b)は本願発明の効果を説明するための図、第4図(a)、(b)は本願発明の作用を説明するための図、第5図および第6図は本願発明における画素領域の分割方法を説明するための図、第7図は本願発明のフ

201…バッファメモリ、202…復号器、203…画素アドレスカウンタ、204…走査変換器、205…画素領域判別回路、206…フィルタ特性制御回路、207…走査変換器、208…平滑化フィルタ、50…圧縮符号化信号、51…復号化画像信号、52…平滑化フィルタ出力画像信号、53…遅延回路出力信号、54…切換え信号、55…出力画像信号、61…復号器、62…後置フィルタ回路、71…平滑化フィルタ、72…遅延回路、73…セレクト。

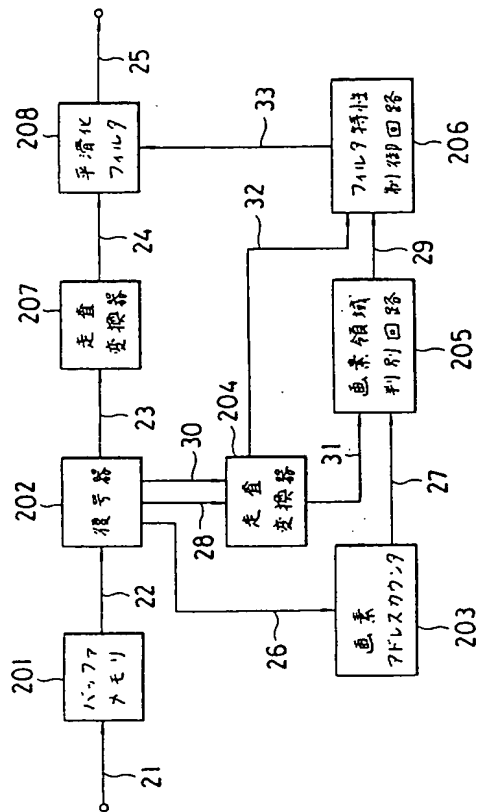
ルタ処理の制御方法を説明するための図、第8図は従来例を示すブロック図、第9図は従来例の方法を説明するための図である。

1…受信圧縮符号化信号、2…圧縮符号化信号、3…復号画像信号、4…復号画像信号、5…平滑化フィルタ出力画像信号、6…ブロック同期信号、7…画素カウント値、8…動静ブロック識別信号、9…画素領域識別信号、10…復号化のパラメータ、11…フィルタ特性制御信号、12…フィルタ特性制御信号、101…バッファメモリ、102…復号器、103…画素アドレスカウンタ、104…画素領域判別回路、105…フィルタ特性制御回路、106…走査変換器、107…走査変換器、108…平滑化フィルタ、21…受信圧縮符号化信号、22…圧縮符号化信号、23…復号画像信号、24…復号画像信号、25…平滑化フィルタ出力画像信号、26…ライン同期信号、27…画素カウント値、28…動静ブロック識別信号、29…画素領域識別信号、30…復号化のパラメータ、31…動静識別信号、32…復号化のパラメータ、33…フィルタ特性制御信号、

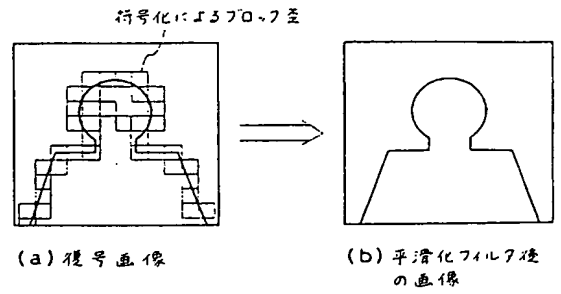


第1図

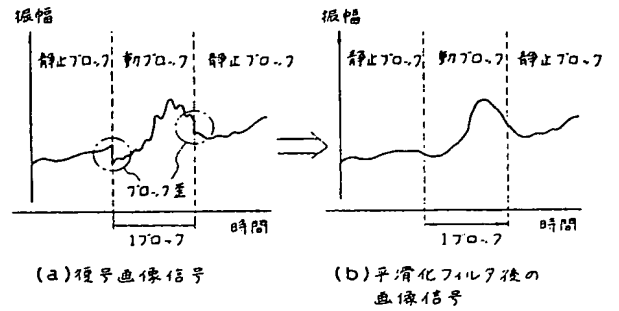
代理人 井理士 本庄伸介



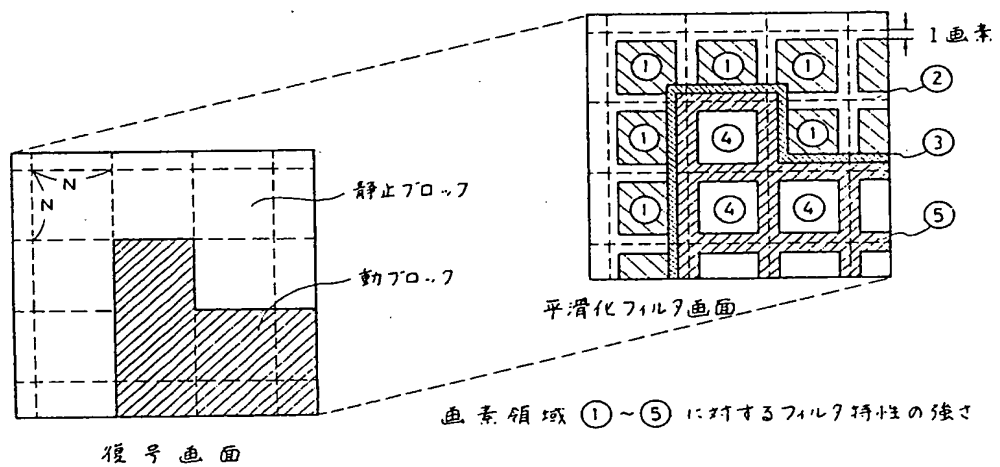
第 2 図



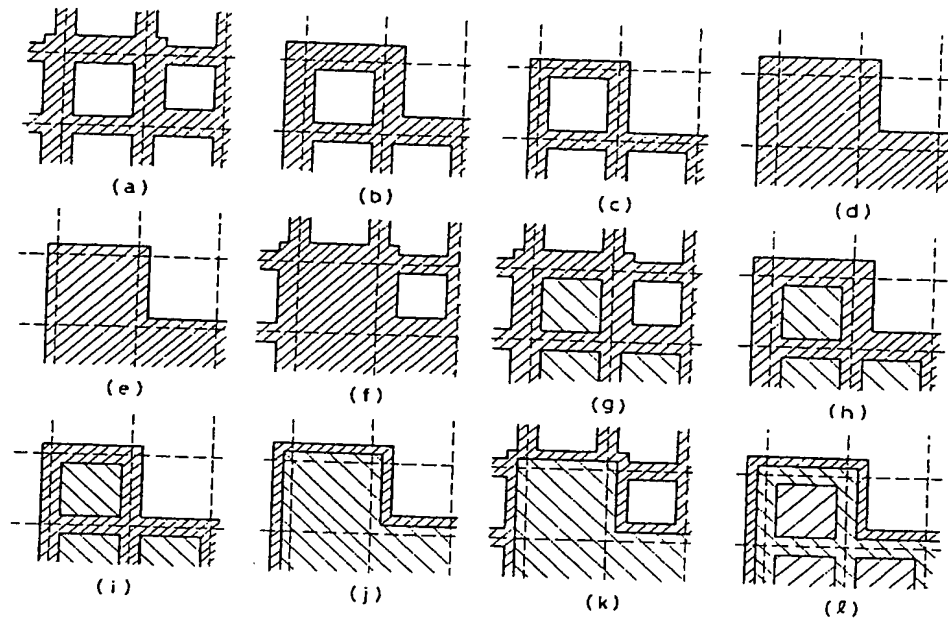
第 3 図



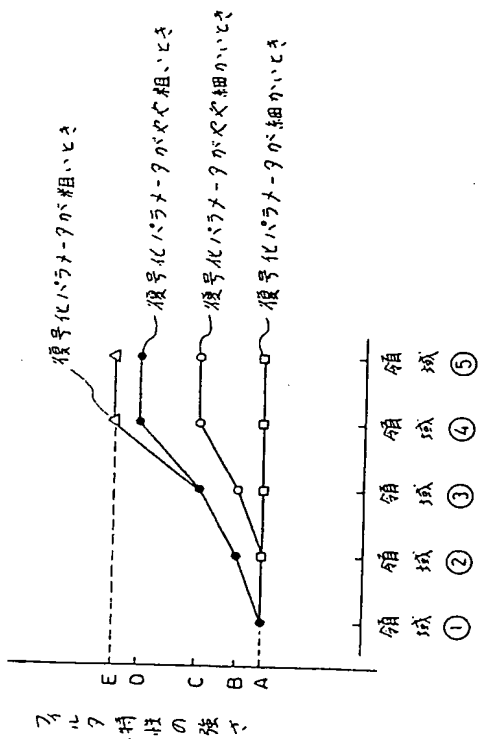
第 4 図



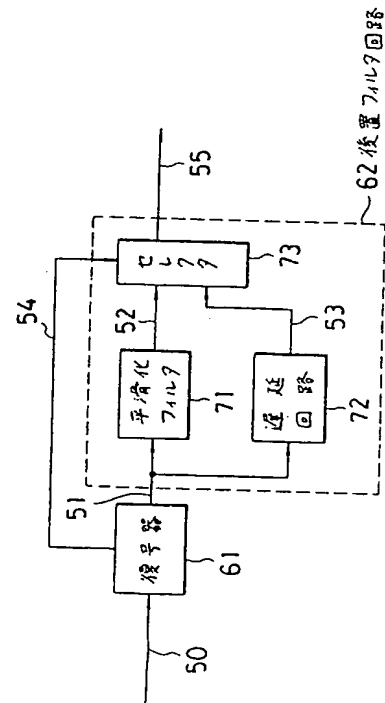
第 5 図



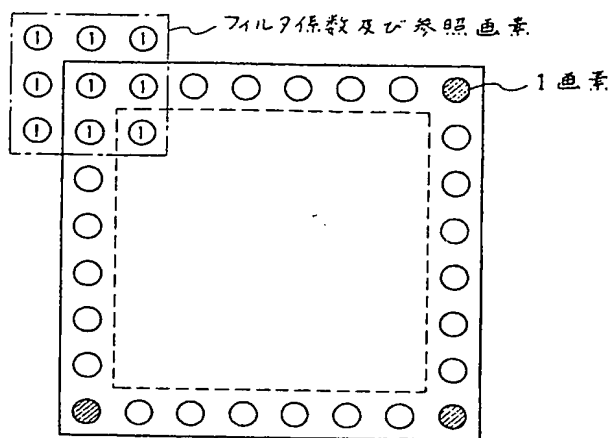
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図